

6개 카메라로 촬영한 360VR영상의 실시간 스트리밍을 위한 이미지 변형 기법

서봉석, 정은영, 김남태, 장정엽, 유동호, 김동호

서울과학기술대학교

{10117338, 13184433, rlaskaxoek, yupjung, youdongho, dongho.kim}@seoultech.ac.kr

Image transform method of 360VR image acquired from six cameras for real-time streaming video

BongSeok Seo, EunYoung Jeong, Namtae Kim, Jungyup Jang, Dongho You, Dong Ho Kim

Seoul National University of Science and Technology(SeoulTech)

요약

최근 360 및 VR(Virtual Reality) 영상의 구성 및 전송을 위해 Facebook이 기존 메르카토르도법을 사용하는 것 대신 “Transform”의 방법을 제시하여 큐브 및 피라미드 형태로의 이미지 전송하는 방식을 발표했다. 본 논문은 이 변형기법을 기반으로, 6개의 카메라로 360VR영상을 촬영할 경우 “Transform”이 가지는 큐브 형태를 이용 기존보다 효과적이고 가벼워 실시간 스트리밍에 적합한 360VR이미지 변형법을 제안한다.

1. 서론

최근 360 및 VR(Virtual Reality)콘텐츠에 대한 관심과 요구가 증가하고 있으며, VR 콘텐츠의 전송을 위한 비디오 변환에 대한 연구가 진행되고 있다. 이 360VR콘텐츠를 제공하기 위해서는 영상은 구형의 형태로 제공되어야 하지만, 구형 형태의 비디오 변환 및 전송에 어려움이 있다. 이에 따라 지도 투영법 중 메르카토르도법(원통도법)을 적용하여 구형이미지를 직사각형으로 재구성하여 비디오 포맷을 구성한다. 하지만 360VR영상 최초 획득 시 평면영상을 여러 장으로 획득하기 때문에, 이를 메르카토르도법으로 변형하는 과정이 복잡하다. 또한, 그림 1과 같이 메르카토르도법 위아래 부분의 영상이 늘어나게 되는 현상이 불가피 하며 데이터 용량이 증가하는 문제점이 있다.¹⁾

한편, 최근 Facebook에서 큐브형태 이미지를 사용하여 360VR 이미지를 저장하는 방법인 “Transform”을 제시하였고²⁾, 기존 메르카토르도법에 비해 최대 25% 효율이 있음을 보였다. 본 논문에서는 큐브형태의 이미지를 사용하는 것을 기반으로 6개의 카메라로 촬영하는 360VR영상의 실시간 스트리밍을 위한 변형방법을 제안한다.

2. Transform에서의 이미지 변환

Facebook에 제시한 Transform 방법은 그림 1과 같이 기존 메르카토르도법에서 보이는 상·하단의 늘어난 영상대신 그림 2와 같은 방법으로 구를 육면체 형태로 구성하여 영상의 늘어짐 및 왜곡 없이 동일한 화질의 영상을 더 적은 용량으로 저장할 수 있는 장점을 가진다. 이때, 큐브형태의 이미지를 저장하는 방법은 그림3과 같이 육면체이미지를 중간 부분을 잘라 전방 쪽 5면(전면, 우전면, 좌전면, 상전면, 하전면)과 후방 쪽 5면(후면, 우후면, 좌후면, 상후면, 하후면)으로 나누

어 이미지를 재조립 하는 과정을 거친다.



그림 1. 메르카토르도법에 의해 생성된 360VR이미지

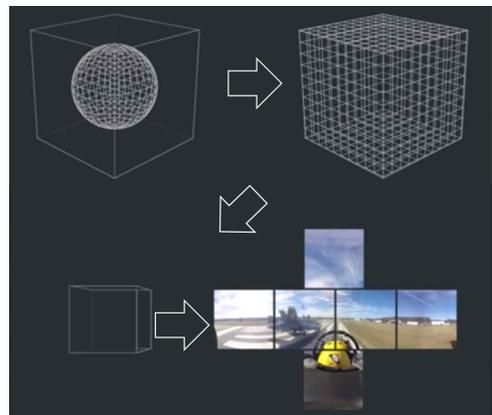


그림 2. “Transform”의 구면체를 육면체 화하는 방법

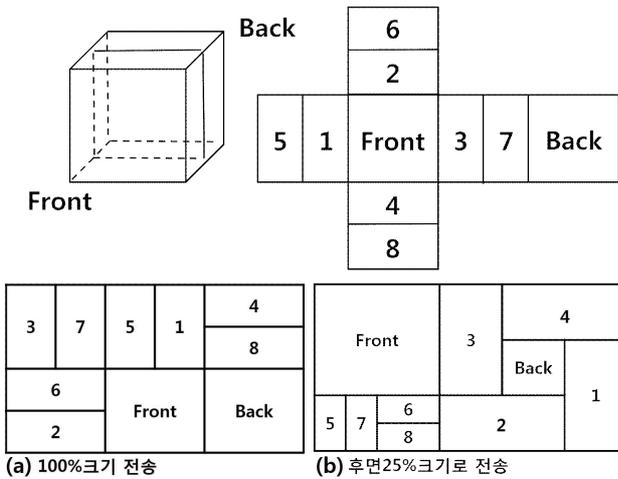


그림 3. 육면체를 전송용으로 재조립하는 법

(a) 전·후면 100%크기 전송 (b) 후면 25%크기 전송

그림 3과 같이 재조립과정을 거치면 영상을 모두 보내는 경우, 이미지의 크기가 메르카토르도법에 의해 생성된 이미지보다 면적이 25% 줄어들며, 중요성이 낮은 후면이미지를 25%크기로(가로 1/2, 세로 1/2) 줄여서 보내는 경우에는 기존 메르카토르도법에 의해 생성된 이미지보다 최대 50%이상 작은 크기로 전송할 수 있다.

3. 6개의 카메라에서 얻은 360VR이미지 변환

본 논문에서는 6개의 카메라로 획득한 영상을 “Transform” 방법을 기반 및 변형하여 육면체의 한 면에 한 카메라 영상을 맵핑시키는 비디오 변환 기법 및 전송하는 방법을 제안한다. 그림 4는 6개 카메라로부터 획득한 360VR영상을 “Transform”을 기반으로 제안한 육면체 변환 기법을 이용하여 맵핑시키는 과정 및 결과이다. 그림 4에서 볼 수 있듯이 한 면에 한 카메라에서 얻은 영상을 필요한 부분만 잘라 연결시켜 전송을 위해 간단하게 재결합하는 과정만 수행하면 간단하게 360VR영상을 전송이 가능하게 된다.

여기서 전송되는 영상은 구면체로 변환할 때 왜곡이 적용되어 있지 않음으로 면과 면사이의 연결부가 부자연스러울 수 있다. 이에 따라 채널의 상태가 열악한 환경 및 수신기의 연산능력이 충분하지 않은 환경에서 360VR영상을 실시간 송출할 경우에 적합하다. 채널 환경이 우수하고 연산능력치 충분한 환경에서는 구면체로 변환할 때 생기는 왜곡을 각 영상에 적용시킨 후 재조립 하면 기존과 똑같은 360VR영상을 전송가능하며, 각 영상에만 왜곡을 적용한 후 잘라내는 과정이기 때문에 여러 영상을 메르카토르도법으로 합치는 연결 작업 보다 복잡도가 줄어들며 따라 실시간 스트리밍에 적합한 장점을 가진다.

4. 결론

본 논문에서는 6개의 카메라를 사용하는 360VR영상에서 실시간 스트리밍을 위한 이미지변환 방법을 제안하였다. 이때, Transform에서 사용하는 큐브형태의 이미지 제작법이 전송 시 데이터양이 현재 메르카토르도법의 형태로 이미지 전송 시에 발생하는 데이터양에 비해 25%적으며, 후면을 줄여서 보내는 경우 최대 50%까지 데이터 이득을

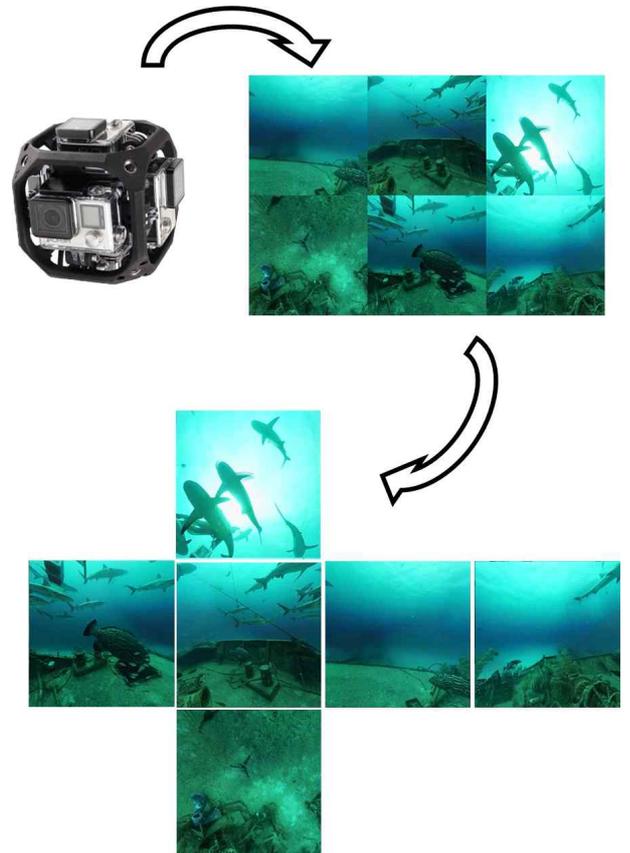


그림 4. 육면체에 6개의 카메라에서 획득한 영상을 연결

볼 수 있음에 따라 전송 시에 대역폭과 화질문제를 해결 할 수 있다. 또한, 복잡도 측면에서도 간단하게는 바로 영상을 자르고 재조립하는 과정 거침에 따라 기존과 같은 영상을 유지하기 위해서는 각 영상에 왜곡과정만 추가로 거치면 되기 때문에 송신자 측에 걸리는 부담도 적어지는 장점을 가진다. 따라서 UHD 시대에 좀 더 쉽고 간편하게 360VR영상을 송출할 수 있는 환경을 구축하는데 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보 통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [B0717-16-0015, 시청자 이동형 자유시점 360VR 실감미디어 제공을 위한 시스템 설계 및 기반기술 연구]

참 고 문 헌

[1] <http://www.bloter.net/archives/222786>
 [2] <https://code.facebook.com/posts/1126354007399553/>